



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 43 42 902 A 1

⑯ Int. Cl. 9:

F 16 C 33/10

F 16 N 31/00

// H02K 5/167

DE 43 42 902 A 1

⑯ Anmelder:

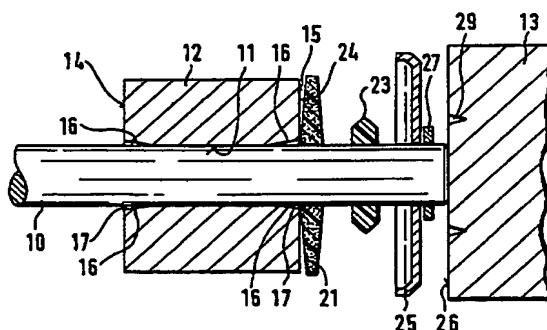
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:

Dornhoefer, Gerd, Dipl.-Chem. Dr., 71229 Leonberg,
DE; Merschroth, Bernhard, Dipl.-Ing. (FH), 77830
Bühlertal, DE; Wieland, Bernd, 76571 Gaggenau, DE

⑯ Wellenlagerung

⑯ Es wird eine Wellenlagerung mit einem Gleitlager (12) vorgeschlagen, in dessen Bohrung (11) eine Welle (10) mittels eines Lagerspiels geführt ist. Zumindes an einer Stirnseite (14, 15) des Lagers (12) ist zwischen Welle (10) und Lager (12) ein Ringspalt (17) vorgesehen, dessen Aufweitung (16) die vorhandene Kapillarwirkung derart verringert, daß das Öl im Spalt zwischen Welle (10) und Lager (12) fixiert wird.



DE 43 42 902 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 85 508 025/197

6/29

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Wellenlagerung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei bekannten ölgeschmierten Gleitlagern besteht die Gefahr, daß Öl aus dem Lager über Welle und Dichtscheiben an Bauteile, wie beispielsweise den Kollektor eines Kleinmotors kriecht. Dort bindet das Öl unter anderem den Abrieb der Kohlebürsten und es entsteht eine pastöse Masse, die sich in die Nuten des Kollektors einlager und zum Kurzschluß führen kann. Die Kriecheffekte des Öls sind bei Kleinmotoren mit ölfüllten Sinter-Gleitlagern besonders schädlich, weil aus konstruktiven Gründen die Gleitlager in unmittelbarer Nähe zum Kollektor angeordnet sind.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Wellenlagerung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß mit einfachen Mitteln ein Kriechen des Öls erheblich verringert werden kann. Die Erfindung nutzt dabei die physikalischen Gesetzmäßigkeiten des Kapillareffekts, wobei das Öl immer in Richtung der Spaltverengung gezogen wird. Voraussetzung dabei ist, daß eine Benetzung der Oberflächen vorliegt. Mit zunehmender Öffnungsbreite des Spaltes wirkt keine Kapillarwirkung mehr, so daß das Öl auf der Oberfläche der Welle fixiert wird.

Mit den in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Wellenlagerung möglich. Besonders vorteilhaft ist es, zusätzlich zu der Aufweitung zwischen Welle und Lager einen sich radial erweiternden Spalt zwischen der Stirnfläche des Lagers und der Stirnfläche einer anliegenden Scheibe vorzusehen, wodurch in radialer Richtung ebenfalls die bereits beschriebene Kapillarwirkung genutzt wird. Dadurch wird zusätzlich zur axialen Richtung auch in radialer Richtung die Kriechneigung des Öls verringert. Eine einfache Ausführung des sich radial erweiternden Spaltes wird dadurch erreicht, daß an der Stirnseite des Gleitlagers eine konvexe Ringfläche ausgebildet ist. Die radiale Spaltwirkung wird vorteilhaft dadurch verstärkt, daß die an der Stirnfläche der Lagerung anliegende Scheibe mit einer von der Stirnfläche des Lagers wegführende Ausnehmung ausgeführt wird. Damit das eventuell austretende Öl nicht zu der angrenzenden Baueinheit gelangen kann, ist es zweckmäßig, wenn lagerseitig vor der Baueinheit eine Schleuderscheibe angeordnet wird, an der das Öl radial nach außen von der Baueinheit weg geschleudert wird. Die Schleuderscheibe sollte nicht an der Kollektorstirnseite plan anliegen. Auch hier bietet sich eine Keilform auf kleinem Radius in Wellennähe an. Vorteilhaft ist ferner, wenn die auf der Welle sitzende Einheit eine radiale Nut in der lagerseitigen Stirnfläche besitzt, in der sich nicht zurückgehaltenes Öl sammeln kann. Besonders zweckmäßig ist hierbei eine Spiralmutter, deren Orientierung von innen nach außen in Drehrichtung der Welle verläuft.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Be-

schreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine axial auseinandergezogene Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Wellenlagerung, Fig. 2 eine lagerseitige Ansicht der Schleuderscheibe gemäß Fig. 1, Fig. 3 eine Draufsicht auf die lagerseitige Stirnseite des Kollektors gemäß Fig. 1 und Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer Wellenlagerung eines Kleinmotors im montierten Zustand.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein in Fig. 1 in einer Prinzipdarstellung gezeichnetes kollektorseitiges Ende eines elektrischen Antriebsmotors ist mit einer Welle 10 in einer Bohrung 11 eines Lagers 12 mit einer kollektorabgewandten Stirnseite 14 und einer kollektorzugewandten Stirnseite 15 geführt. Die Welle 10 ist die Ankerwelle des nicht dargestellten Antriebsmotors mit einem Kollektor 13 mit einer zum Lager 12 weisenden Kollektorstirnseite 26. Die Bohrung 11 ist an den beiden Stirnseiten 14, 15 des Lagers 12 mit jeweils einer Aufweitung 16 versehen, die an beiden Stirnseiten 14, 15 einen Ringspalt 17 zwischen Welle 10 und Lager 12 ausbildet.

Zwischen dem Lager 12 und Kollektor 13 befindet sich eine Anlaufscheibe 21 sowie eine Dämpfungsscheibe 23, die auf die Welle 10 geschoben sind. Die Anlaufscheibe 21 ist keilförmig ausgebildet, so daß zur Stirnfläche 15 hin ein radial erweiternder Spalt 24 entsteht. Die Anlaufscheibe 21 ist aus abriebfestem Material, beispielsweise aus PBT-P hergestellt. Die Dämpfungsscheibe 23 ist zur Verringerung der Zentrifugalkräfte in ihrem Durchmesser erheblich kleiner gehalten als die Anlaufscheibe 21. Alternativ kann die Anlaufscheibe 21 derart ausgebildet werden, daß sie in ihrem Durchmesser verkleinert wird und zumindest an der lagerseitigen Stirnseite mit einer auf kleinem Durchmesser eingebrachten Nut versehen wird, in der Öl gebunden werden kann. Die Dämpfungsscheibe 23 ist eine Elastomerscheibe, die zur Dämpfung von Schwingungen dient.

Kollektorseitig sitzt hinter den Scheiben 21, 23 eine mit der Welle 10 fest verbundene Schleuderscheibe 25, die an ihrem äußeren Umfang vom Kollektor 13 wegführend gekrümmt ausgebildet ist. Zwischen Schleuderscheibe 25 und der Kollektorstirnseite 26 ist eine Abstandsscheibe 27 angeordnet, die für einen entsprechend großen Spalt sorgt, damit kein Öl auf einen größeren Radius zwischen Schleuderscheibe 25 und Kollektorstirnseite 26 gelangt. Eine zweckmäßige Ausführungsform besteht darin, wenn die Schleuderscheibe 25 auf kleinerem Durchmesser an der Kollektorstirnseite 26 anliegt und mit zunehmendem Radius einen sich öffnenden Keil bildet. Dadurch kann auf die Abstandsscheibe 27 verzichtet werden.

Aus Fig. 2 geht die Befestigung der Schleuderscheibe 25 auf der Welle 11 hervor, wonach die Schleuderscheibe 25 Einschnitte 44 derart aufweist, daß sich zwischen den Einschnitten 44 Auflageflächen 45 ausbilden, die beispielsweise mittels Preßsitz auf der Welle 10 sitzen. Durch die Auflageflächen 45 liegt die Schleuderscheibe 25 nur mit wenigen Punkten an der Welle 10 an, wodurch die Ölsaugende Wirkung des Preßsitzes reduzierbar ist.

In die Kollektorstirnseite 26 ist zweckmäßigerweise eine Nut 29 auf kleinem Radius eingeprägt. Diese Nut dient dazu, um eventuell zum Kollektor 13 gelangtes Öl darin zu sammeln. Als vorteilhaft hat sich eine Spiralmutter gemäß Fig. 3 herausgestellt, wobei die Orientierung der Spiralmutter 29 in Drehrichtung der Welle verläuft.

Bei Betrieb des Antriebsmotors entsteht im Lagerspiel ein hydrodynamischer Ölfilm, der beispielsweise von dem im Sinter-Gleitlager ausbildenden plastischen Ölspeicher versorgt wird. Aufgrund des Lagerspiels bildet sich im Spalt zwischen Welle 10 und Lager 12 eine Kapillarwirkung in bezug auf den Ölfilm aus. Der an beiden Stirnseiten 14, 15 vorhandene Ringspalt 17 bewirkt, daß hierin die Kapillarwirkung nachläßt, so daß das Öl aufgrund des engeren Spaltes in axialer Richtung im Spalt zwischen Welle 10 und Lager 12 gehalten wird. Gleiches gilt für den radialen Spalt 24 und den Abstand beziehungsweise Spalt zwischen Schleuderscheibe 25 und Kollektorstirnseite 26. Die Stellen, an denen das Öl fixiert werden soll, sind somit mit engen Spaltbreiten ausgeführt, wobei zu den Stellen hin, zu denen das Öl nicht gelangen soll, der Spalt über die Kapillarwirkung hinaus dimensioniert ist. Dadurch wird die physikalische Gesetzmäßigkeit des Kapillareffekts genutzt, wonach das Öl immer in Richtung des engsten Spaltes fließt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel geht aus Fig. 4 her vor. Hierbei sitzt in einer Lagerpfanne 30 ein Sinter-Kalottenlager 31 mit einer kollektorabgewandten Stirnseite 35 und einer kollektorzugewandten Stirnseite 36. Das Kalottenlager 31 ist an den beiden Stirnseiten 35, 36 mit einer konvexen Ringfläche 37 ausgeführt, die koaxial zur Bohrung 11 verläuft. Der Ringspalt 17 ist wie im ersten Ausführungsbeispiel an beiden Stirnseiten 35, 36 in das Kalottenlager 31 eingebracht.

In der Lagerpfanne 30 ist das Kalottenlager 31 mittels eines tellerförmigen Haltelements 32 in an sich bekannter Weise befestigt. In dem vom Haltelement 32 umschlossenen Raum ist ein ölgetränkter Filz 33 angeordnet, der mittels Federelementen 34 gehalten und mit dem Kalottenlager 31 kontaktiert ist. Der Filz 33 dient als Ölreservoir. In das Haltelement 32 ist eine kreisrunde Öffnung 38 eingebracht.

Die auf der Welle 10 befestigte Schleuderscheibe 25 ist so geformt, daß ihr äußerer Umfang in die Öffnung 38 des Haltelements 32 hineinreicht, wobei lagerseitig eine von der Stirnfläche 36 des Kalottenlagers 31 wegführende Ausnehmung 39 in die Schleuderscheibe 25 eingearbeitet ist. Die in die Öffnung 38 hineinreichende Schleuderscheibe 25 dient dazu, daß das von der Schleuderscheibe 25 aufgenommene Öl zum Filz 33 zurückgeführt wird.

Durch die konvexe Ringfläche 37 und durch die Ausnehmung 39 der Schleuderscheibe 25 liegt die lagerseitige Stirnfläche der Schleuderscheibe 25 lediglich am kleinen Durchmesser mit einer relativ geringen Flächenpressung an der Stirnseite 36 des Kalottenlagers 31 an. In radialer Richtung bildet sich durch die konvexe Ringfläche 37 und die Ausnehmung 39 der radiale Spalt 24 aus.

Eine Abstandsscheibe zwischen Schleuderscheibe 25 und der Kollektorstirnseite 26 ist beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 nicht vorgesehen. Zur Verhinderung, daß Öl über die Kollektorstirnseite zum Kollektor kriecht beziehungsweise fließt, ist die Schleuderscheibe 25 auf kleinem Durchmesser von der Kollektorstirnseite 26 weggeführt, so daß sich zwischen kollektorseitiger Stirnfläche der Schleuderscheibe 25 und der Kollektorstirnseite 26 ein kollektorseitiger Spalt 40 ausbildet.

Patentansprüche

1. Wellenlagerung mit einem Gleitlager, insbesondere mit einem Sinter-Gleitlager, in dem eine Welle in einer Bohrung mittels eines Lagerspiels geführt

ist, wobei sich im Lagerspiel ein Ölfilm ausbildet, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest an einer Stirnseite (14, 15) des Lagers (12) zwischen Welle (10) und Lager (12) ein Ringspalt (17) vorgesehen ist, dessen Aufweitung (16) die vorhandene Kapillarwirkung derart verringert, daß das Öl im Spalt zwischen Welle (10) und Lager (12) fixiert wird.

2. Wellenlagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Stirnfläche (14, 15) des Lagers (12) und einer an mindestens einer der Stirnflächen (14, 15) anliegenden Scheibe (21) ein sich radial erweiternder Spalt (24) vorgesehen ist.

3. Wellenlagerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer der Stirnflächen (14, 15) des Lagers (12) eine konvexe Ringfläche (37) koaxial zur Bohrung (11) ausgebildet ist.

4. Wellenlagerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungsfläche zwischen der Scheibe (21) und der konvexen Ringfläche (37) sich auf kleinstmöglichem Durchmesser befindet.

5. Wellenlagerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß lagerseitig hinter der Scheibe (21) eine Schleuderscheibe (25) fest auf der Welle (10) sitzt.

6. Wellenlagerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (21) eine auf der Welle (11) festsitzende Schleuderscheibe (25) ist, welche eine von der Stirnfläche (14, 15) des Lagers (12) wegführende Ausnehmung (39) aufweist.

7. Wellenlagerung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleuderscheibe (25) mit Einschnitten (44) ausgeführt ist, derart, daß sich zwischen den Einschnitten (44) Auflageflächen (45) für einen Preßsitz auf der Welle (10) ausbilden.

8. Wellenlagerung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine auf der Welle (11) sitzende Einheit (13) mit einer lagerseitigen Stirnseite (26) ausgeführt ist, und daß die Schleuderscheibe (25) so geformt ist, daß sie mit kleinem Durchmesser an der Stirnseite (26) anliegt.

9. Wellenlagerung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die lagerseitige Stirnseite (26) eine radiale Nut (29) auf kleinem Durchmesser aufweist.

10. Wellenlagerung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Nut (29) als Spiralanut ausgeführt ist, deren Orientierung von innen nach außen in Drehrichtung der Welle (10) verläuft.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

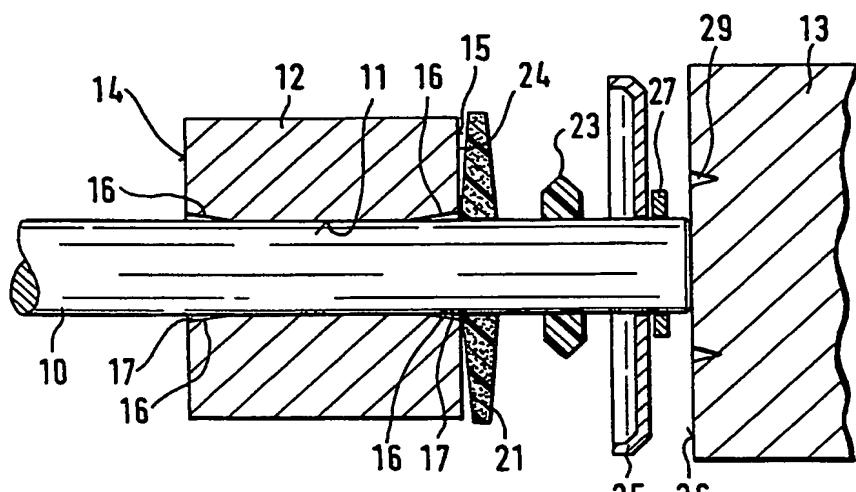


Fig. 1

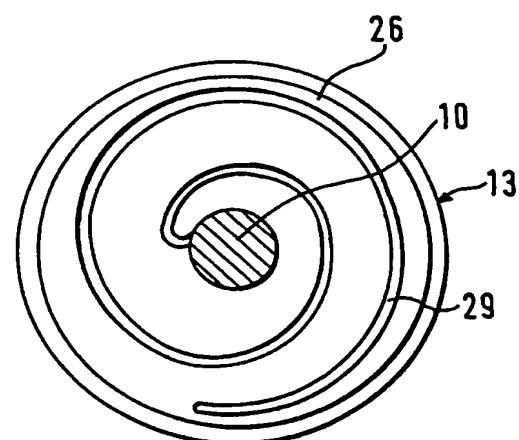


Fig. 3

